

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-198047

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int.Cl.

H01S 5/042  
 B41J 2/44  
 G02B 26/10  
 H04N 1/036  
 H04N 1/113

(21)Application number : 2001-396884

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.12.2001

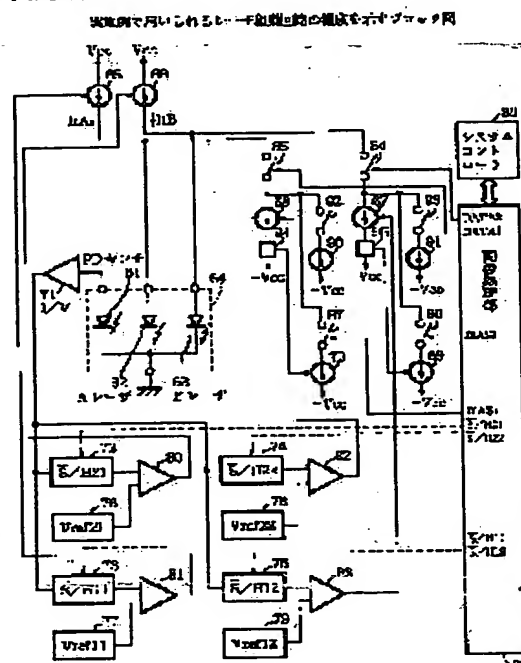
(72)Inventor : KAWAKAMI TAKAYUKI

## (54) LASER DRIVE CIRCUIT AND IMAGE-FORMING APPARATUS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser drive circuit that can set a bias current to a value closer to a threshold than before, and to provide an image-forming apparatus and a laser drive method.

SOLUTION: A bias current  $I_{bA}$  of an A laser 62 is made  $I_{bA} = I_{tA} - I_{a1} - I_{a2} - I_{a3}$ . In this case, the  $I_{tA}$  is the current that flows in a total current source 65 (a value controlled by total APC), the  $I_{a1}$  is the current that flows to a bias current source 68 (a value that is controlled by bias APC:  $I_{tA} - I_{bA}$ ), the  $I_{a2}$  is the current that flows to a current source 70 (a value that is proportional to the current  $I_{a1}$ :  $I_{a1} \times P_{tB}' / (P_{tA} - P_{tB}')$ ), and the  $I_{a3}$  is the current that is used for noise countermeasures and flows to a current source 90 (a specific value). By such setting, the bias current  $I_{bA}$  can be set to a value closer to a threshold than before, satisfactory fine pulse reproducibility can be achieved in high-speed drive to meet high speed requirements.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-198047

(P2003-198047A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 S 5/042	6 3 0	H 0 1 S 5/042	6 3 0 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		G 0 2 B 26/10	Z 2 H 0 4 5
G 0 2 B 26/10		H 0 4 N 1/036	Z 5 C 0 5 1
H 0 4 N 1/036		B 4 1 J 3/00	M 5 C 0 7 2
1/113		H 0 4 N 1/04	1 0 4 A 5 F 0 7 3
		審査請求 未請求 請求項の数 5	O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-396884(P2001-396884)

(22) 出願日 平成13年12月27日 (2001.12.27)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 川上 尊之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100066061

弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

最終頁に続く

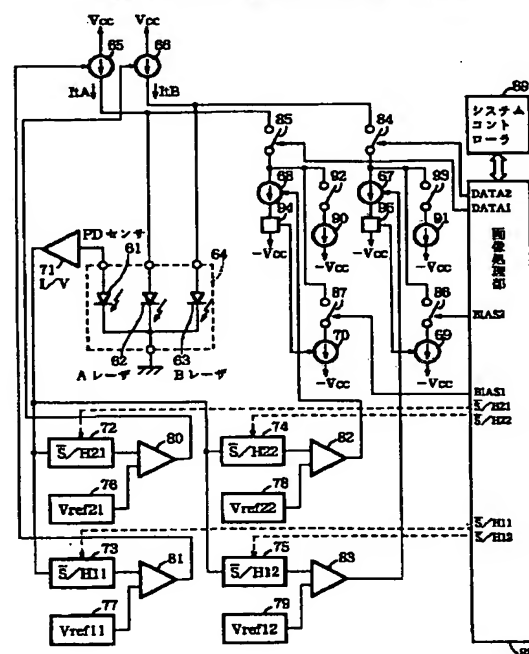
(54) 【発明の名称】 レーザ駆動回路、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 バイアス電流を従来よりもしきい値近傍に設定できるレーザ駆動回路、画像形成装置、レーザ駆動方法を提供する。

【解決手段】 Aレーザ62のバイアス電流 $I_{bA}$ を $I_{bA} = I_{tA} - I_{a1} - I_{a2} - I_{a3}$ とする。ここで、 $I_{tA}$ は、トータル電流源65を流れる電流（トータルAPCで制御した値）、 $I_{a1}$ はバイアス電流源68に流れる電流（バイアスAPCで制御した値： $I_{tA} - I_{bA}'$ ）、 $I_{a2}$ は電流源70に流れる電流（電流 $I_{a1}$ に比例する値： $I_{a1} \times P_{tB}' / (P_{tA} - P_{tB}')$ ）、 $I_{a3}$ はノイズ対策用で電流源90に流れる電流（所定値）である。このように設定することにより、バイアス電流 $I_{bA}$ を従来よりもしきい値近傍に設定でき、高速駆動の際、微小パルス再現性をより良好にでき、高速化に対応することができる。

実施例で用いられるレーザ駆動回路の構成を示すブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザの発光特性を改善するために、レーザの消灯中レーザにバイアス電流を流すようにしたレーザ駆動回路において、

前記レーザの発光特性を測定しその測定値にもとづいて前記バイアス電流を設定するバイアス電流設定手段を備え、

前記バイアス電流設定手段は、前記レーザについて予め定めた、発光量 $P_t A$ 、仮のバイアス発光量 $P_t B'$ および測定した、前記発光量 $P_t A$ を出力するためのレーザ電流 $I_t A$ 、前記仮のバイアス発光量 $P_t B'$ を出力するためのレーザ電流 $I_b A'$ にもとづいてバイアス電流 $I_b A$ を次式のとおりに設定する

$$I_b A = I_t A - I_{a1} - I_{a2} - I_{a3}$$

ただし、

$$I_{a1} \text{は } (I_t A - I_b A')$$

$$I_{a2} \text{は } I_{a1} \times P_t B' / (P_t A - P_t B')$$

$I_{a3}$ は ノイズ対策用の所定値

ことを特徴とするレーザ駆動回路。

【請求項2】 請求項1記載のレーザ駆動回路において、

複数のレーザと一つのPDセンサから構成されるマルチレーザチップを用い、各レーザ毎に、前記バイアス電流設定手段を備えていることを特徴とするレーザ駆動回路。

【請求項3】 請求項1ないし2のいずれかに記載のレーザ駆動回路において、

前記発光量 $P_t A$ を出力するためのレーザ電流 $I_t A$ および前記仮のバイアス発光量 $P_t B'$ を出力するためのレーザ電流 $I_b A'$ の自動制御を時分割で行うことを特徴とするレーザ駆動回路。

【請求項4】 請求項1記載のレーザ駆動回路において、

第1の電流源と第1のスイッチと第2の電流源の直列回路と、

前記第1のスイッチと前記第2の電流源の直列回路に並列に接続された前記レーザと、

前記第2の電流源に並列に接続された第2のスイッチと第3の電流源の直列回路と、

前記第2の電流源に並列に接続された第3のスイッチと第4の電流源の直列回路と、

を備え、

前記第1の電流源は、電流 $I_t A$ を流す電流源であり、前記第2の電流源は、電流 $I_{a1}$ を流す電流源であり、前記第3の電流源は、電流 $I_{a2}$ を流す電流源であり、前記第4の電流源は、電流 $I_{a3}$ を流す電流源であることを特徴とするレーザ駆動回路。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載のレーザ駆動装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ駆動回路、画像形成装置、レーザ駆動方法に関し、特にレーザ光源からの光変調されたレーザ光を感光体や、静電記録媒体等の像担持面上に導光して、その面上に例えば静電潜像から成る画像情報を形成するようにした複写機、レーザビームプリンタ、ファクシミリ等に好適なレーザ駆動回路、画像形成装置、レーザ駆動方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、この種の画像形成装置においては、レーザ光発生のためにレーザとPD（ホトダイオード）センサから構成されるレーザチップを用いており、バイアス電流源とパルス電流源の2つの電流源を持つことによって、レーザの発光特性の改善を図っている。そして、レーザの発光を安定化するために、画像形成時のレーザ発光をPDセンサからの出力信号を用いて帰還をかけ、パルス電流量の自動制御を行っている（以後この自動制御をAPC（Automatic Power Control）という）。

【0003】すなわち、従来、複数のレーザから構成されるマルチレーザを用いた画像形成装置において図7に記載のような構成のレーザ駆動回路（従来例）を採用している。図7におけるレーザチップ44は、半導体レーザの内部構成を示したものであり、Aレーザ42、Bレーザ43、PDセンサ41から構成されるツインレーザである。

【0004】47はAレーザ42のバイアス電流源、45はAレーザ42のパルス電流源であり、画像データとして画像処理部58のポートDATA1から出力される信号によりON/OFFするスイッチ57によって、Aレーザ42の発光は制御される。Bレーザ43の発光の制御もAレーザ42の制御と同様である。画像データとして画像処理部58のポートDATA2から出力される信号によるON/OFFするスイッチ56によって、Bレーザ43の発光は制御される。

【0005】また、PDセンサ41の出力信号は電流電圧変換器49で電圧信号に変換され、S/H（サンプリング・ホールド）回路51を経てコンパレータ55に入力され、目標値 $V_{ref1}$ と比較され、その差電圧によりパルス電流源45を制御する。また、電流電圧変換器49を経たPDセンサ41の出力信号は、S/H2回路50を経てコンパレータ54にも入力され、目標値 $V_{ref2}$ と比較され、その差電圧によりパルス電流源46を制御する。58は前記画像データを生成するための画像処理部、59はこの画像処理部58を制御するシステムコントローラである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来例における、2つのレーザから構成されるマルチレーザの帰還制

御引き込み時、画像データ出力時のシーケンスを図8に示す。まず、タイミングT1で画像処理部58のポートDATA2がHiとなりスイッチ56がOFFしてBレーザ43を発光させ、PDセンサ41の出力を電流電圧変換器49で電圧に変換しS/H2回路50を通してコンパレータ54へ供給し、目標値Vref2と比較し、その差電圧によりパルス電流源46を制御して、Bレーザ43のパルス電流量ItBを制御し、タイミングT2でそのときのPDセンサ41の出力を/H2回路50でホールドしてパルス電流ItBは保持され、Bレーザ43のAPCが完了する。

【0007】次にタイミングT3で画像処理部58のポートDATA1がHiとなりスイッチ57がOFFしてAレーザ42を発光させ、PDセンサ41の出力を電流電圧変換器49で電圧に変換しS/H1回路51を通してコンパレータ55へ供給し、目標値Vref1と比較し、その差電圧によりパルス電流源45を制御して、Aレーザ42のパルス電流量ItAを制御し、タイミングT4でそのときのPDセンサ41の出力を/H1回路51でホールドしてパルス電流ItAは保持され、Aレーザ42のAPCが完了する。

【0008】その後パルス電流ItA、ItBを保持し、BD（水平同期信号を同期するためのパルス）を検出した後、画像データを出力できる状態となり、次のタイミングT5～T12と同様のシーケンスを繰り返す。タイミングT5～T6でAレーザ42のAPCを行い、タイミングT7～T8でBレーザ43のAPCを行う。そしてタイミングT9～T10でBD発光し、BD受光部に照射してタイミングをとり、タイミングT11～T12で画像データを出力する。

【0009】このマルチレーザ使用の画像形成装置において、従来より高速駆動を行ったとき、微小パルスに対するレーザの立ち上がり時間の割合が増すため、微小パルスの再現性が悪化し画像形成に支障をきたす（図6（b）参照）。そこでバイアス電流を従来よりもしきい値近傍に設定し、レーザの立ち上がり時間を短縮する必要がある。しかし、レーザは温度特性を持つため周囲の温度によりしきい値が変動する。よって従来方式ではバイアス電流を従来よりもしきい値近傍に設定することは困難であった。

【0010】本発明は、このような状況のもとでなされたもので、バイアス電流を従来よりもしきい値近傍に設定できるレーザ駆動回路、画像形成装置、レーザ駆動方法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明では、レーザ駆動回路を次の（１）～（４）のとおりに構成し、画像形成装置を次の（５）のとおりに構成する。

【0012】（１）レーザの発光特性を改善するため

に、レーザの消灯中レーザにバイアス電流を流すようにしたレーザ駆動回路において、前記レーザの発光特性を測定しその測定値にもとづいて前記バイアス電流を設定するバイアス電流設定手段を備え、前記バイアス電流設定手段は、前記レーザについて予め定めた、発光量PtA、仮のバイアス発光量PtB' および測定した、前記発光量PtAを出力するためのレーザ電流ItA、前記仮のバイアス発光量PtB' を出力するためのレーザ電流IbA' にもとづいてバイアス電流IbAを次式のとおりに設定する

$$IbA = ItA - Ia1 - Ia2 - Ia3$$

ただし、

$$Ia1 \text{ は } (ItA - IbA')$$

$$Ia2 \text{ は } Ia1 \times PtB' / (PtA - PtB')$$

$$Ia3 \text{ は ノイズ対策用の所定値}$$

レーザ駆動回路。

【0013】（２）前記（１）記載のレーザ駆動回路において、複数のレーザと一つのPDセンサから構成されるマルチレーザチップを用い、各レーザ毎に、前記バイアス電流設定手段を備えているレーザ駆動回路。

【0014】（３）前記（１）ないし（２）のいずれかに記載のレーザ駆動回路において、前記発光量PtAを出力するためのレーザ電流ItAおよび前記仮のバイアス発光量PtB' を出力するためのレーザ電流IbA' の自動制御を時分割で行うレーザ駆動回路。

【0015】（４）前記（１）記載のレーザ駆動回路において、第１の電流源と第１のスイッチと第２の電流源の直列回路と、前記第１のスイッチと前記第２の電流源の直列回路に並列に接続された前記レーザと、前記第２の電流源に並列に接続された第２のスイッチと第３の電流源の直列回路と、前記第２の電流源に並列に接続された第３のスイッチと第４の電流源の直列回路と、を備え、前記第１の電流源は、電流ItAを流す電流源であり、前記第２の電流源は、電流Ia1を流す電流源であり、前記第３の電流源は、電流Ia2を流す電流源であり、前記第４の電流源は、電流Ia3を流す電流源であるレーザ駆動回路。

【0016】（５）前記（１）ないし（４）のいずれかに記載のレーザ駆動装置を備えた画像形成装置。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を画像形成装置の実施例により詳しく説明する。

【0018】

【実施例】図2は、実施例である“画像処理装置”の全体構成を示す断面図である。基本的な動作について図2を用いて説明する。原稿給紙装置1上に積載された原稿は、1枚づつ順次原稿台ガラス面2上に搬送される。原稿が搬送されると、スキャナ3部分のランプが点灯し、かつスキャナユニット4が移動して原稿を照射する。原稿の反射光はミラー5、6、7を介してレンズ8を通過

し、その後イメージセンサ部9に入力される。イメージセンサ部9に入力された画像信号は、直接、あるいは、一旦図示しない画像メモリに記憶され、再び読み出され、露光制御部10に入力される。露光制御部10から出力されたレーザ光によって感光体11上に作られた潜像は、現像器12あるいは13によって現像される。前記潜像とタイミングを合わせて転写紙積載部14あるいは15より転写紙が搬送され、転写部16において、前記現像されたトナー像が転写される。転写されたトナー像は定着部17にて転写紙に定着された後、排紙部18より装置外部に排出される。

【0019】図3は図2の露光制御部10の構成を示す図である。半導体レーザ31より発生したレーザビームはコリメータレンズ35及び絞り32によりほぼ平行光にされて、所定のビーム径で回転多面鏡33に入射する。回転多面鏡33は矢印の様な方向に等角速度の回転を行っており、この回転に伴って、入射したレーザビームが連続的に角度を変える偏向ビームとなって反射される。偏向ビームと成ったレーザ光は $f-\theta$ レンズ34により集光作用を受ける。一方、 $f-\theta$ レンズ34は同時に走査の時間的な直線性を保証するような歪曲収差の補正を行うために、レーザビームは、像担持体としての感光体11上に図の矢印の方向に等速で結合走査される。感光体11へのデータの書き込みは半導体レーザ31の光量制御によって行われる。

【0020】この画像形成装置で用いられるレーザ駆動回路の構成を図1に示す。このレーザ駆動回路は露光制御部10内に設けられている。

【0021】図1におけるレーザチップ64は、図3における半導体レーザ31の内部構成を示したものであり、Aレーザ62、Bレーザ63、PDセンサ61から構成されるツインレーザである。68はAレーザ62のバイアス電流源、65はAレーザ62のトータル電流源（パルス電流源ともいう）であり、画像データとして画像処理部88のポートDATA1から出力される信号によりON/OFFするスイッチ85によってAレーザ62の発光は制御され、画像処理部88のポートDATA1、BIAS1、OFF1から出力される信号によりONするスイッチ85、87、92によってAレーザ62のバイアス電流を流す。

【0022】Bレーザ63の発光の制御もAレーザ62の制御と同様である。67はBレーザ63のバイアス電流源、66はBレーザ62のトータル電流源であり、画像データとしてDATA2から出力される信号によるON/OFFするスイッチ84によって、Bレーザ63の発光は制御され、画像処理部88のポートDATA2、BIAS2、OFF2から出力される信号によりONするスイッチ84、86、93によってBレーザ63のバイアス電流を流す。

【0023】また、PDセンサ61の出力信号は電流電

圧変換器71で電圧信号に変換され、S/H11回路73を経てコンパレータ81に入力され、目標値Vref11と比較され、その差電圧によりAレーザ62のトータル電流源65を制御する。同様にPDセンサ61の出力信号は電流電圧変換器71で電圧信号に変換され、S/H21回路72を経てコンパレータ80に入力され、目標値Vref21と比較され、その差電圧によりBレーザ63のトータル電流源66を制御する。

【0024】また、電流電圧変換器71を経たPDセンサ61の出力信号は、S/H22回路74を経てコンパレータ82にも入力され、目標値Vref22と比較され、その差電圧によりAレーザ62のバイアス電流源68を制御する。同様に電流電圧変換器71を経たPDセンサ61の出力信号は、S/H12回路75を経てコンパレータ83にも入力され、目標値Vref12と比較され、その差電圧によりBレーザ63のバイアス電流源67を制御する。76、77はトータル電流源の制御のための目標値、78、79はバイアス電流源の制御のための目標値である。88は前記画像データを生成するための画像処理部、89はこの画像処理部88を制御するシステムコントローラである。

【0025】次に本実施例で用いる図1に示すレーザ駆動回路の動作について図4、図5を参照し説明する。なお、後述のItB、IbB'、ItH、IbB、Ib1、Ib2、Ib3は、図5(a)におけるAレーザにかかる値であるItA、IbA'、ItH、IbA、Ia1、Ia2、Ia3に対応するBレーザ63にかかる値である。

【0026】図4に動作シーケンスを示す。まず、タイミングt1で画像処理部88のポートDATA2からの信号がHiとなりスイッチ84がOFFし、それまで電流源67、69、91に流れ込んでいた電流がBレーザ63に流れてBレーザ63を発光させる。S/H21回路72がサンプリングを開始し、Bレーザ63の発光を検出したPDセンサ61の出力をS/H21回路72がサンプリングし、サンプリング信号はコンパレータ80で目標値Vref21と比較され、その差信号によりBレーザ63のトータル電流源66の電流量をItBに制御する。

【0027】タイミングT2で、S/H21回路72がホールドしトータル電流源66の電流はItBに保持される。このトータル電流源の一連の自動制御をトータルAPCという。画像処理部88のポートDATA2からの信号がLowとなり、スイッチ84がONし、Bレーザ63に流れていた電流の一部がバイアス電流源67に流れ込みBレーザ63は仮のバイアス発光となる。S/H12回路75がサンプリングを開始し、Bレーザ63の仮のバイアス発光を検出したPDセンサ61の出力はS/H12回路75によりサンプリングされ、コンパレータ83で目標値Vref12と比較され、その差信号

によりバイアス電流源67を制御し、Bレーザ63に流れるバイアス電流量を $I_{bB'}$ に制御する。すなわち、スイッチ86、93がOFFの状態バイアス電流源67の電流が仮のバイアス電流値である $I_{bB'}$ に制御される。

【0028】タイミングT3でS/H12回路75がホールドし、バイアス電流源67の電流は $I_{bB'}$ に保持される。このバイアス電流源の一連の自動制御をバイアスAPCという。電流源ポートBIAS2、OFF2が共にHiとなり、スイッチ86、93がONし、Bレーザ63に流れていた電流の一部である電流 $I_{b2}$ が電流源69に流れ込み、Bレーザ63に流れていた電流の一部である後述の電流 $I_{b3}$ が電流源91には流れ込んで、その結果Bレーザ63に流れるバイアス電流はしきい値 $I_{th}$ よりわずかに小さいしきい値近傍の値 $I_{bB}$ となる。

【0029】タイミングt4～t6において、Aレーザ62のトータルAPCおよびバイアスAPCが、前述のBレーザ63のトータルAPCおよびバイアスAPCと同様に行われる。

【0030】すなわち、タイミングt4で画像処理部88のポートDATA1からの信号がHiとなりスイッチ84がOFFし、ポートBIAS1、OFF1がLowとなりスイッチ87、92がOFFして、それまで電流源68、70、90に流れ込んでいた電流がAレーザ62に流れてAレーザ62を発光させる。S/H11回路73がサンプリングを開始し、Aレーザ62の発光を検出したPDセンサ61の出力をS/H11回路73がサンプリングし、サンプリング信号はコンパレータ81で目標値 $V_{ref11}$ と比較され、その差信号によりAレーザ62のトータル電流源65の電流量を $I_{tA}$ に制御する。

【0031】タイミングT5でS/H11回路73がホールドしトータル電流源65の電流は $I_{tA}$ に保持される。画像処理部88のポートDATA1からの信号がLowとなり、スイッチ85がONし、Aレーザ62に流れていた電流の一部である電流 $I_{a1}$ がバイアス電流源68に流れ込みAレーザ62は仮のバイアス発光となる。S/H22回路74がサンプリングを開始し、Aレーザ62の仮のバイアス発光を検出したPDセンサ61の出力はS/H22回路74によりサンプリングされ、コンパレータ82で目標値 $V_{ref22}$ と比較され、その差信号によりバイアス電流源68を制御し、Aレーザ62に流れる仮のバイアス電流量を $I_{bA'}$ に制御する。すなわち、スイッチ87、92がOFFの状態バイアス電流源68の電流が仮のバイアス電流値である $I_{bA'}$ に制御される。

【0032】タイミングT6でS/H22回路74がホールドし、バイアス電流源68の電流は $I_{bA'}$ に保持される。ポートBIAS1、OFF1が共にHiとな

り、スイッチ87、92がONし、電流源70に電流 $I_{a2}$ が流れ込み、電流源90には後述の電流 $I_{a3}$ が流れ込んで、その結果Aレーザ62に流れるバイアス電流はしきい値 $I_{th}$ よりわずかに小さいしきい値近傍の値 $I_{bA}$ となる。

【0033】タイミングt7～t8でAレーザ62のトータルAPCを行い、タイミングt8～t9でAレーザのバイアスAPCを行い、バイアスAPCのデータを用いて電流源70を制御する。タイミングt9～t10でBレーザ63のトータルAPCを行い、タイミングt10～t11でBレーザのバイアスAPCを行い、バイアスAPCのデータを用いて電流源69を制御する。そしてタイミングt11～t12でAレーザ62、Bレーザ63同時に発光しBD受光部36に照射しタイミングをとり、タイミングt13～t14で画像データに応じてポートDATA1、DATA2がON/OFFしレーザ光を感光体11へ出力する。すなわち、画像データに応じたレーザ光は、スイッチ87、86、92、93がONの状態すなわちバイアス電流 $I_{bA}$ 、 $I_{bB}$ を流している状態で、スイッチ85、84をON/OFFして出力する。

【0034】これ以降、図示のように、タイミングt7～t14と同様のトータルAPC、バイアスAPC、BD発光、電流源70、69の制御、画像データ出力のシーケンスを繰り返し、感光体11上に潜像を形成する。

【0035】図5(a)に本実施例におけるレーザ電流とレーザ発光の関係を示す。まず、Aレーザのバイアス電流 $I_{bA}$ に関し説明する。トータルAPCによりトータル電流量 $I_{tA}$ が設定され、バイアスAPCにより仮のバイアス電流 $I_{bA'}$ が設定され、このバイアスAPCのデータにもとづいて電流源70の電流 $I_{a2}$ が制御される。電流 $I_{a3}$ は予め決められた値の電流である。すなわち、トータルAPCにより設定された $I_{tA}$ から、バイアス電流源68により電流 $I_{a1}$ が引かれ、電流源70により電流 $I_{a2}$ が引かれ、電流源90により電流 $I_{a3}$ が引かれて、バイアス電流は従来のバイアス電流 $I_{bB}$ に比べよりしきい値 $I_{th}$ 近傍の値 $I_{bA}$ に設定される。

【0036】ここで、 $I_{a1}$ 、 $I_{a2}$ は一定の比例関係をもっており、レーザは流れる電流に対してリニアに発光するため、

$$I_{a1} : I_{a2} = (P_{tA} - P_{tB'}) : (P_{tB'} - P_{tth})$$

が成り立つ。ただし、 $P_{tth}$ は、しきい値での発光量である。

【0037】ここで、 $P_{tth}$ は小さい値なので無視すると、

$$I_{a1} : I_{a2} = (P_{tA} - P_{tB'}) : P_{tB'} \\ \text{となり、} I_{a2} \text{は } I_{a1} \times P_{tB'} / (P_{tA} - P_{tB'}) \text{ で求めることができる。}$$

【0038】しきい値 $I_{th}$ 付近では微小なノイズでもレーザ発光するため、ある程度の電流 $I_{a3}$ を引いておく必要がある。

【0039】よって、バイアス電流 $I_{bA}$ は、

$$I_{bA} = I_{tA} - I_{a1} - I_{a2} - I_{a3}$$

ここで、

$I_{tA}$ は トータル電流源65を流れる電流（トータルAPCで制御した値）

$I_{a1}$ は バイアス電流源68に流れる電流（バイアスAPCで制御した値： $I_{tA} - I_{bA}$ ）

$I_{a2}$ は 電流源70に流れる電流（電流 $I_{a1}$ に比例する値： $I_{a1} \times P_{tB'} / (P_{tA} - P_{tB'})$ ）

$I_{a3}$ は ノイズ対策用で電流源90に流れる電流（所定値）

本実施例では、バイアス電流源68の電流値を電流検出器95で取り出し、電流 $I_{a2}$ が得られるように直接電流源70を制御するようにしているが、バイアス電流源68の電流値を電流検出器95で取り出し一旦画像処理部88に取り込み、画像処理部88により、電流 $I_{a2}$ が得られるように、電流源70を制御するようにしてもよい。

【0040】以上は、Aレーザについてのバイアス電流の設定の説明であるが、Bレーザについても、同様に、バイアス電流 $I_{bB}$ を設定することができる。

【0041】このようにして、画像データに応じてポートDATA1、DATA2がON/OFFすると、図5(c)に示すように、レーザ電流がしきい値近傍の $I_{bA}$  ( $I_{bB}$ ) から $I_{tA}$  ( $I_{tB}$ ) まで変化する波形のスイッチング電流が得られる。図5(b)は、比較のために示す従来例によるスイッチング電流の波形である。

【0042】図6に微小パルスの入力に対するレーザ出力の再現性を従来例の場合と比較して示す。(a)は従来の駆動速度における従来例の微小パルス再現性を示す図である。従来例によれば、(b)に示すように、従来の駆動速度に比べ高速駆動時は微小パルスに対するレーザの立ち上がり時間の割合が増し、微小パルスの立ち上がり特性が悪くなる。本実施例では、各レーザの発光特性を間欠的に測定し、この測定値にもとづいてバイアス

電流を設定しているので、周囲温度による各レーザの発光特性の変化などに左右されることなく、常にバイアス電流をしきい値の近傍に設定でき、(c)に示すように、レーザの立ち上がり時間を短縮でき発光特性を改善して、微小パルスの再現性をより良好にできる。

【0043】なお、本実施例は、複数のレーザから構成されるマルチレーザを用いた例であるが、本発明はこれに限らず、1個のレーザを用いるシングルレーザの形で、同様に実施することができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、常にバイアス電流をしきい値近傍に設定でき、高速駆動の際、微小パルス再現性をより良好にでき、高速化に対応することができる。よって、高速で画像形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例で用いられるレーザ駆動回路の構成を示すブロック図

【図2】 実施例の全体構成を示す断面図

【図3】 露光制御部の構成を示す図

【図4】 実施例の動作シーケンスを示す図

【図5】 レーザの電流とレーザ発光の関係を示す図

【図6】 微小パルス入力に対するレーザ出力の再現性を示す図

【図7】 従来例の構成を示すブロック図

【図8】 従来例の動作シーケンスを示す図

【符号の説明】

62, 63 レーザ

65, 66 トータル電流源

67, 68 バイアス電流源

69, 70, 90, 91 電流源

72, 73, 74, 75 S/H回路

80, 81, 82, 83 コンパレータ

76, 77, 78, 79 目標値

88 画像処理部

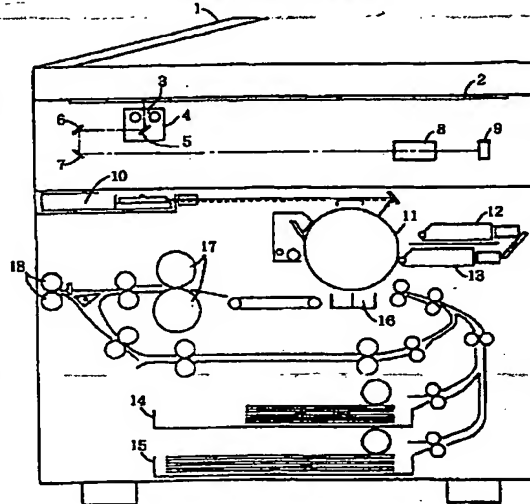
84, 85, 86, 87 スイッチ

92, 93 スイッチ



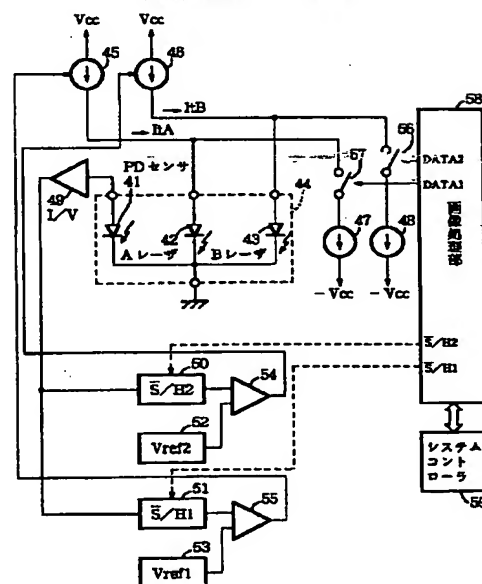
【図2】

実施例の全体構成を示す断面図



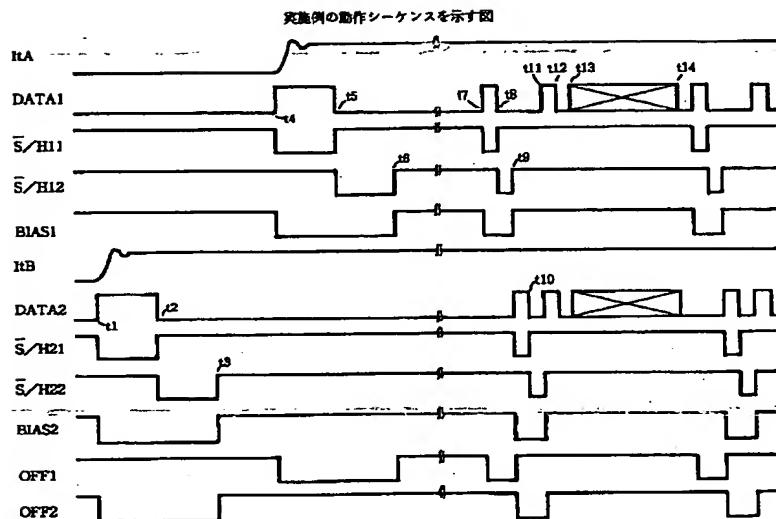
【図 7】

従来例の構成を示すブロック図

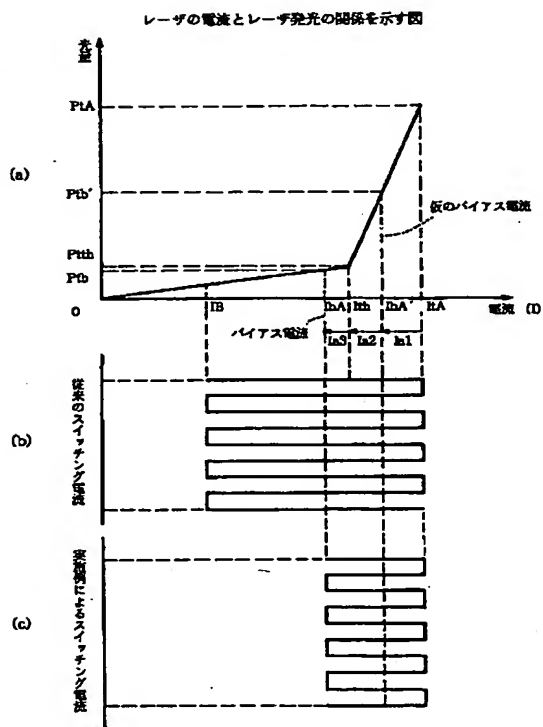


A schematic diagram of a projection system. On the left, a hexagonal light source (33) emits light rays. These rays pass through a lens assembly (34) consisting of two lenses. The light is then projected onto a vertical rectangular screen (11) on the right. A vertical arrow (6) indicates the height of the screen. At the bottom left, a small rectangular component (31) is connected to the light source by two lines, with a label (32) near the connection point. At the bottom right, a small rectangular component (35) is connected to the screen by a line, with a label (36) near the connection point.

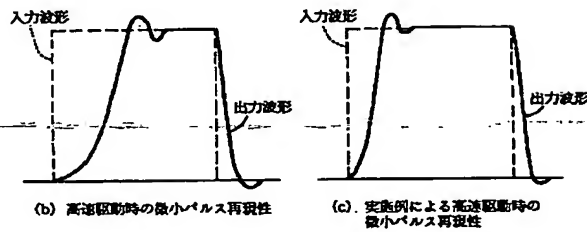
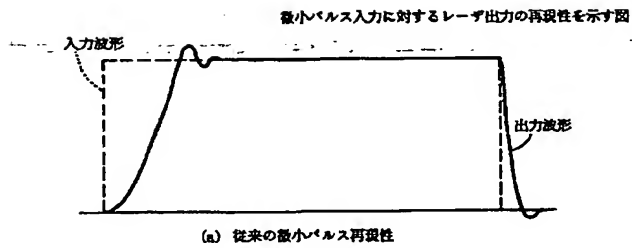
【図4】



【図5】

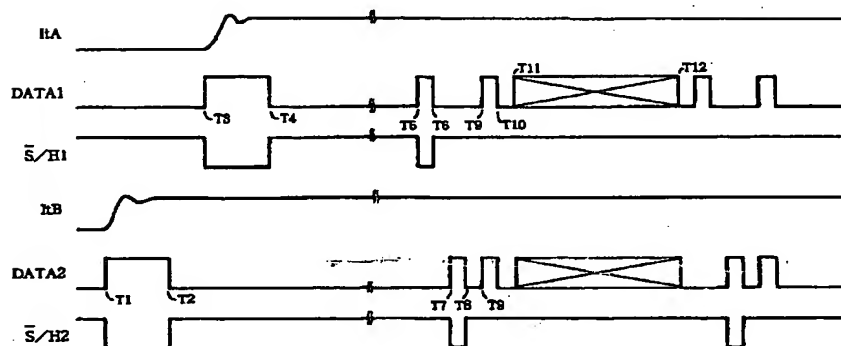


【図6】



【図8】

従来例の動作シーケンスを示す図



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA13 AA15 AA17 AA53 AA54  
 AA55 AA56 AA59 AA61 AA63  
 2H045 AA01 CB22  
 5C051 AA02 CA07 DA02 DB02 DB07  
 DB22 DB24 DB30 DC02 DC03  
 DE04 DE29 FA01  
 5C072 AA03 BA03 BA12 HA02 HA06  
 HA09 HA13 HB01 XA01 XA05  
 5F073 BA07 EA17 FA02 FA30 GA04  
 GA12 GA26 GA37

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**